



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ**  
**CAMPUS PAULISTANA**  
**CURSO BACHARELADO EM ZOOTECNIA**

**IGOR TAWAN RAMOS DIAS**

**DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO MÓVEL VOLTADO PARA  
ESCRITURAÇÃO ZOOTECNICA E GESTÃO DE REBANHOS DA  
OVINOCAPRINOCULTURA**

**PAULISTANA-PI**

**2023**

IGOR TAWAN RAMOS DIAS

DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO MÓVEL VOLTADO PARA  
ESCRITURAÇÃO ZOOTECNICA E GESTÃO DE REBANHOS DA  
OVINOCAPRINOCULTURA

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)  
apresentado como exigência parcial para  
obtenção do diploma do Curso de Bacharelado  
em Zootecnia do Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí,  
Campus Paulistana.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Nogueira Furtado  
Coorientador: Prof. Dr. Francisco Wellington  
Rodrigues Lima

PAULISTANA-PI

2023

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD**

---

Ramos Dias, Igor Tawan

D541d      Desenvolvimento de um aplicativo móvel voltado para escrituração zootécnica e gestão de rebanhos da ovinocaprinocultura / Igor Tawan Ramos Dias. - 2023.  
43 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Paulistana, 2023.

Orientador : Prof Dr. Rafael Nogueira Furtado .

Coorientador : Prof Dr. . Francisco Wellington Rodrigues Lima.

1. Escrituração Zootécnica. 2. Aplicativo Móvel . 3. Eficiência Reprodutiva.  
4. Indicadores Zootécnicos. I.Título.

CDD - 636.08

---

**Elaborado por Edna Ferreira de Oliveira CRB 3/1621**

IGOR TAWAN RAMOS DIAS

DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO MÓVEL VOLTADO PARA  
ESCRITURAÇÃO ZOOTECNICA E GESTÃO DE REBANHOS DA  
OVINOCAPRINOCULTURA

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)  
apresentado como exigência parcial para  
obtenção do diploma do Curso de Bacharelado  
em Zootecnia do Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí,  
Campus Paulistana.

Aprovada em: 06/06/2023.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Rafael Nogueira Furtado (Orientador)  
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

---

Prof. Dr. Francisco Wellington Rodrigues Lima  
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

---

Prof. Me. Julian Rodrigues Valerio  
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

A meus amigos da graduação  
e a minha família.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia do Piauí, por me proporcionar a oportunidade de uma graduação de qualidade, com grande aprendizado e uma gama de professores qualificados.

Ao meu Orientador, Rafael Nogueira Furtado, pelos anos de experiência, pelo voto de confiança, pela amizade e pela oportunidade dada.

A minha mãe Erinalda de Carvalho Ramos e ao meu pai Magno Roberto Vieira Dias, que seguiram sempre me dando apoio nas decisões, acreditando no meu potencial quando nem eu mesmo acreditava.

Agradeço especialmente ao Professor Mike Christian Sousa Araújo, que durante o ensino médio me apoiou e incentivou a conhecer e me aprofundar na área de programação de aplicativos, e ao meu amigo Arthur Gustavo por seguir nessa caminhada comigo e desenvolver tantos projetos.

A todas as pessoas que colaboraram com detalhes que fazem toda a diferença na interface do aplicativo e a todos colegas que me incentivaram a não desistir dessa temática.

Aos meus amigos de graduação, que levarei junto comigo para toda vida, Aline Beatriz Rodrigues, Ariel de Carvalho Rodrigues, Francisco das Chagas de Sousa Junior, Flaviano da Costa Sousa, Samuel Souza Nonato e Wilson da Paixão Ferreira, que sempre proporcionaram ótimos momentos, risadas e experiências.

A professora Ana Lúcia Teodoro por ser uma das melhores professoras que já tive o prazer de conhecer, seu amor pela docência me faz acreditar ainda mais no sonho de voltar ao IFPI como professor!

Aos professores do curso de Zootecnia do IFPI, por toda sua dedicação e comprometimento para atender todos os alunos.

“É genial festejar o sucesso, mas é importante  
aprender com as lições do fracasso”

Bill Gates

## RESUMO

No Brasil, existe uma grande capacidade de produção de ovinos e caprinos que é pouca aproveitada, sendo parte dos rebanhos criados apenas para subsistência. No entanto, há um interesse em aumentar a produtividade da cadeia e, para tal, tem-se buscado o fomento em novas tecnologias para garantir o sucesso da atividade pecuária. Tendo em vista o desenvolvimento tecnológico e suas inúmeras aplicações voltada para a produção animal e a aliança com a zootecnia de precisão vivenciando a pecuária 4.0, este trabalho propõe o desenvolvimento de um aplicativo móvel dedicado para à escrituração zootécnica de rebanhos ovinos e caprinos, e à estimulação do preenchimento de dados zootécnicos dos animais. Utilizando tecnologias web HTML, CSS e JavaScript, rodando na versão 6.3.7 do *framework* Ionic. Com objetivo de calcular os indicadores zootécnicos e proporcionar ao produtor e ao técnico uma maior assertividade em tomadas de decisões. Os indicadores contidos na aplicação são os índices que auxiliam na cadeia produtiva e reprodutiva da ovinocaprinocultura. A aplicação conta com uma interface gráfica de fácil compreensão, auxiliando o produtor de ovinos e caprinos no controle zootécnico e nas tomadas de decisão dentro da propriedade.

**Palavras-chave:** Escrituração Zootécnica; Aplicativo Móvel; Eficiência Reprodutiva; Indicadores Zootécnicos.

## **ABSTRACT**

In Brazil, there is a large sheep and goat production capacity that is little harnessed, with part of the herds raised only for subsistence. However, there is an interest in increasing the productivity of the chain, and to this end, for this, has been sought to promote new technologies to ensure the success of the livestock activity. In view of the technological development and its numerous applications aimed at animal production and the alliance with precision zootechnics experiencing livestock 4.0, this work proposes the development of a mobile application dedicated to zootechnical bookkeeping of sheep and goat herds and the stimulation of filling in the zootechnical animal's. Using HTML, CSS and JavaScript web technologies, running on version 6.3.7 of the Ionic framework. In order to calculate the zootechnical indicators and provide the producer and the technician with greater assertiveness in decision making. The indicators contained in the application are the indices that help in the productive and reproductive chain of sheep and goat farming. The application contains an easy-to-understand graphical interface, helping the sheep and goats producer in zootechnical control and decision-making within the property.

**Keywords:** Zootechnical bookkeeping; Mobile Application; Reproductive Efficiency; Zootechnical Indicators.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Projeto do layout inicial do sistema
- Figura 2 – Começo de toda a programação a partir de bloco de notas vazio.
- Figura 3 – Códigos de programação para gerar tela de navegação
- Figura 4 - Tela de apresentação
- Figura 5 - Adicionar o app a tela inicial
- Figura 6 - Tela de login e cadastro
- Figura 7 - Formulário de cadastro de usuário
- Figura 8 - Aviso de usuário não encontrado
- Figura 9 - Tela inicial do app EscriZoo
- Figura 10 - Tela de atualização do perfil
- Figura 11 - Tela de rebanho
- Figura 12 - Filtragem por categoria e espécie
- Figura 13 - Tela com animais após filtros
- Figura 14 - Visualizador individual dos animais
- Figura 15 - Atualização de peso e famacha
- Figura 16 - Tela de formulários
- Figura 17 - Separação do formulário por sexo
- Figura 18 - Botão não possui data de nascimento
- Figura 19 - Tela de estação reprodutiva
- Figura 20 - Formulário da estação reprodutiva
- Figura 21 - Aviso de recomendação na estação reprodutiva
- Figura 22 - Aviso sobre o peso da matriz
- Figura 23 - Primeira tela da estação de monta
- Figura 24 - Cadastro de uma nova cobertura
- Figura 25 - Formulário de cadastro de parição
- Figura 26 - Formulário de cadastro de proles
- Figura 27 - Estação reprodutiva completa

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Exemplos de softwares atuais que podem ser utilizados na ovinocaprinocultura

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

|      |                                                |
|------|------------------------------------------------|
| ARCO | Associação Brasileira de Criadores de Ovinos   |
| ABCC | Associação Brasileira de Criadores de Caprinos |
| GTA  | Guia de Transporte Animal                      |
| ER   | Eficiência Reprodutiva                         |
| TI   | Tecnologia da Informação                       |
| PWA  | Progressive Web App                            |
| JSON | JavaScript Object Notation                     |
| EM   | Estação de Monta                               |

## SUMÁRIO

|     |                                                |    |
|-----|------------------------------------------------|----|
| 1   | <b>INTRODUÇÃO</b> .....                        | 14 |
| 2   | <b>OBJETIVO</b> .....                          | 15 |
| 2.1 | Objetivo geral.....                            | 15 |
| 3   | <b>JUSTIFICATIVA</b> .....                     | 16 |
| 4   | <b>REFERENCIAL TEORICO</b> .....               | 16 |
| 4.1 | Panorama geral da ovinocaprinocultura .....    | 16 |
| 4.2 | Escrituração Zootécnica.....                   | 18 |
| 4.3 | Indicadores Zootécnicos .....                  | 19 |
| 4.4 | Zootecnia de Precisão .....                    | 20 |
| 4.5 | Tecnologia da informação aplicada no agro..... | 21 |
| 4.6 | Era digital .....                              | 23 |
| 4.7 | Construção de aplicativos .....                | 24 |
| 5   | <b>METODOLOGIA</b> .....                       | 26 |
| 6   | <b>RESULTADO E DISCUSSÃO</b> .....             | 29 |
| 7   | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....              | 38 |
|     | <b>REFERÊNCIAS</b> .....                       | 39 |



## 1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura e caprinocultura possuem um enorme potencial pouco aproveitado para melhorar a produção, seja de carne, leite ou derivados (Leucena et al., 2018). Além da grande importância social e econômica para população rural e estruturação econômica das regiões próximas onde a atividade está sendo exercida (Nogueira Filho et al., 2006). Nesse sentido, tem-se aumentado o interesse por melhorias na cadeia produtiva da ovinocaprinocultura e a necessidade de aumentar os esforços para desenvolvimento de técnicas e aplicações que tenha como retorno o melhor aproveitamento do empreendimento (Lima et al., 2018).

A escrituração zootécnica é uma ferramenta fundamental para o gerenciamento de dados relacionados à produção animal. Por meio dela, é possível realizar o controle e o registro de informações referentes a diversas atividades, como a reprodução, o manejo, a alimentação e o desempenho dos animais (Santos et al., 2016). Além disso, a anotação zootécnica pode auxiliar na identificação de características genéticas desejáveis em um rebanho, favorecendo a seleção e aprimoramento de linhagens produtivas. Dessa forma, a escrituração zootécnica se configura como uma importante aliada para o desenvolvimento sustentável da pecuária brasileira (Embrapa, 2021).

A anotação zootécnica é tida como prática indispensável na criação animal, entretanto não é corriqueiramente encontrada nas propriedades rurais o que pode ser explicado pela ausência total de anotações rotineiras dentro da propriedade, como também pode estar correlacionado com a etapa de processar e entender as informações obtidas, visto que algumas propriedades até anotam alguns dados, porém não transformam em informação utilizável ou em índices zootécnicos (Lima et al., 2018). Sendo assim, a escrituração zootécnica surge como uma técnica utilizada para manter o controle do rebanho (Embrapa, 2021). Os dados obtidos através da escrituração são essenciais na tomada de decisão, permitindo aferir em quais pontos há um estrangulamento e o que fazer para contornar essa situação (Lima et al., 2018).

A pecuária 4.0 é uma abordagem tecnológica inovadora que tem ganhado destaque nos últimos anos. O mercado global de soluções de pecuária inteligente, que inclui a pecuária 4.0, deve crescer de US\$ 3,3 bilhões em 2020 para US\$ 4,7 bilhões até 2025, a uma taxa de crescimento anual composta de 7,4% (MarketsandMarkets, 2021).

Essa abordagem está mudando a forma como a pecuária é vista, tornando-a mais sustentável, eficiente e produtiva. Além disso, a pecuária 4.0 pode ajudar a

reduzir os custos de produção, aumentar a qualidade do produto final e melhorar a segurança alimentar (Kongoli et al., 2020).

A produção animal, a cada dia, vem buscando aumentar a produtividade de forma sustentável, ou seja, otimizando e automatizando os processos. Nesse sentido a tecnologia tornou-se uma grande aliada dos produtores, pois por meio de ferramentas tecnológicas, como *softwares* e aplicativos, é possível que a produção seja fomentada, de forma eficiente em todas cadeias produtivas. Sendo assim a exploração animal teve e continua tendo um expressivo avanço tecnológico que implica na introdução de novas ferramentas e técnicas para auxiliar na gestão pecuária, fatores esses que atrelados a uma boa utilização vem a contribuir com a melhor coleta de dados e conseqüentemente, melhor tomada de decisões, pois haverá em mãos todas as informações necessárias para visualizar pontos fortes e fracos da propriedade (Silva, 2007). Dentre as ferramentas utilizadas como auxiliadoras nesse processo estão os softwares computacionais e os aplicativos mobiles, o segundo por sua vez, possui maior praticidade por demandarem apenas da utilização de um celular.

Com o avanço da tecnologia, surgiram no mercado diversos aplicativos que facilitam a escrituração zootécnica. Esses aplicativos podem ser utilizados em dispositivos móveis, permitindo que os produtores possam registrar informações em tempo real, de forma simples e rápida.

Além disso, esses aplicativos oferecem diversas funcionalidades, como a geração de relatórios e gráficos, a análise de dados e o acompanhamento do desempenho dos animais ao longo do tempo. Com isso, os produtores podem tomar decisões mais assertivas e eficientes em relação à produção animal.

## **2 OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo geral**

Criar um aplicativo capaz de coletar e armazenar dados de rebanhos ovinos e caprinos, gerar índices zootécnicos e apresenta-los da melhor maneira para auxiliar no processo de tomada de decisões por parte do produtor, a partir dos índices zootécnicos gerados com os dados do rebanho.

### **3 JUSTIFICATIVA**

A zootecnia é uma área fundamental para o desenvolvimento e aprimoramento da produção animal, sendo responsável pelo manejo, seleção e controle dos animais em diferentes contextos. Com o avanço da tecnologia e o crescente uso de dispositivos móveis, torna-se cada vez mais importante e viável o desenvolvimento de aplicativos mobile que auxiliem na escrituração zootécnica.

Sabendo que um dos empecilhos para implementação da escrituração zootécnica está no momento da análise dos dados coletados, é necessário a criação de novas ferramentas interativas de fácil acesso e utilização para estimular o produtor a adotar técnicas e ferramentas de escrituração no seu cotidiano. Visto isso, o aplicativo irá contribuir com o desenvolvimento da ovinocaprino cultura, gerando relatórios e identificando pontos de estrangulamento na atividade em questão e auxiliando o produtor na tomada de decisão.

### **4 REFERENCIAL TEORICO**

#### **4.1 Panorama geral da ovinocaprino cultura**

A ovinocaprino cultura é uma atividade agropecuária que envolve a criação de ovinos e caprinos para a produção de carne, leite e lã. No Brasil, essa atividade tem grande importância econômica e social, especialmente nas regiões Nordeste e Sul do país. Originalmente, na Região Nordeste do Brasil a ovinocaprino cultura caracterizava-se como uma atividade de subsistência, em primeiro plano havia a bovinocultura e conseqüente a ovino e caprino, visto que eram utilizados para alimentar os “criadores de bois”, pois seu valor era muito inferior ao dos bovinos. Não se tratava de um setor dinâmico e moderno (Jesus Junior et al., 2010).

De acordo com o estudo de Paula et al. (2017), a ovinocaprino cultura de subsistência tem grande importância socioeconômica para as comunidades rurais, pois além de gerar renda, também contribui para a segurança alimentar dessas populações, fornecendo carne, leite e outros produtos de origem animal. Entretanto, esses sistemas de produção geralmente apresentam baixa eficiência produtiva e limitada capacidade de comercialização, o que pode afetar a sustentabilidade econômica dos produtores.

Dados do IBGE (2021), em 2019, relatam que o Brasil possuía um rebanho

ovino de cerca de 18,7 milhões de cabeças e um rebanho caprino de aproximadamente 10,1 milhões de cabeças. A região Nordeste é a maior produtora de ovinos e caprinos do país, sendo responsável por 85,7% do rebanho caprino e 59,3% do rebanho ovino. De acordo com Viana (2008) no Nordeste houve uma significativa melhora na produtividade e exploração econômica da ovinocultura. Foram realizados melhoramentos genéticos, introduções de raças especializadas e aplicações de técnica de manejo.

Nos últimos anos, a ovinocaprino cultura tem se expandido no mercado brasileiro, impulsionada pela demanda interna e externa por carne, leite, lã e couro desses animais (VIANA, 2008). De acordo com dados da Associação Brasileira de Criadores de Ovinos (ARCO), o mercado de ovinos no Brasil tem crescido cerca de 5% ao ano, com destaque para os estados do Nordeste, que concentram a maior parte do rebanho do país. Além disso, a ARCO aponta que a produção de carne ovina no país cresceu 17% nos últimos cinco anos.

Já o mercado de caprinos tem apresentado um crescimento ainda mais significativo nos últimos anos, devido à crescente demanda por carne e leite de cabra. De acordo com a Associação Brasileira de Criadores de Caprinos (ABCC), o rebanho de caprinos no Brasil cresceu cerca de 10% nos últimos cinco anos, e a produção de carne e leite também vem apresentando um aumento expressivo.

Essa expansão do mercado da ovinocaprino cultura no Brasil tem sido impulsionada por diversos fatores, como políticas públicas de incentivo à produção, investimentos em tecnologias de produção e melhoramento genético, novas tecnologias e a crescente demanda por produtos de origem animal. Além disso, a ovinocaprino cultura é uma atividade de baixo custo e com grande potencial de geração de renda para pequenos produtores rurais, o que tem contribuído para o seu crescimento (ABCC).

A ovinocaprino é uma atividade muito produtiva, especialmente quando se trata de pequenas áreas por apresentarem alta capacidade de produção (QUADROS, 2018). A ovinocaprino cultura é uma atividade importante para a produção de carne, leite, lã e outros produtos de origem animal, e tem se mostrado uma alternativa viável para muitos produtores rurais. No entanto, existem diversos desafios que precisam ser enfrentados para melhorar a eficiência produtiva e a qualidade dos produtos obtidos. Segundo Arthington et al. (2020), algumas medidas que podem contribuir para a melhoria da ovinocaprino cultura incluem a adoção de práticas de manejo

adequadas, como seleção genética dos animais, a utilização de tecnologias, melhoramento da gestão da cadeia produtiva, com ênfase na organização dos produtores e na agregação de valor aos produtos finais.

#### **4.2 Escrituração Zootécnica**

A escrituração zootécnica é um conjunto de registros e controles que têm por objetivo documentar as informações relacionadas à produção animal, permitindo a avaliação do desempenho individual dos animais e do rebanho como um todo. Sendo uma técnica necessária para uma produção animal eficiente, contribuindo consideravelmente para o sucesso de um empreendimento rural (Lobo, 2002).

Por tanto é uma importante ferramenta de gestão utilizada na ovinocaprino cultura, que permite o registro e acompanhamento de informações relacionadas aos animais e à produção. Segundo Oliveira et al. (2019), a escrituração zootécnica consiste em um conjunto de registros e controles que incluem informações sobre o nascimento, morte, vacinação, pesagens, reprodução, entre outros dados relevantes para o manejo e seleção dos animais.

Esses registros permitem a avaliação do desempenho individual dos animais e do rebanho como um todo, auxiliando na tomada de decisões. Além disso, a escrituração zootécnica é uma exigência legal para a emissão de Guia de Trânsito Animal (GTA) e outros documentos de comprovação da origem e qualidade dos animais. Dessa forma, a adoção da escrituração zootécnica é fundamental para a melhoria da gestão e rentabilidade da ovinocaprino cultura (Oliveira et al., 2019).

Através da escrituração zootécnica é possível ter informações básicas, como a evolução de rebanho, número de animais nascidos, fêmeas paridas, e com esses dados é possível determinar alguns índices zootécnicos de interesse para tomar decisões como descarte orientado ou seleção de boas matrizes (MARQUES JÚNIOR et al., 2010). O processamento desses dados pode ser feito de várias formas. Em geral, os índices podem ser calculados com a utilização de caneta e folha de papel, planilhas eletrônicas ou por programas de computador desenvolvidos para auxiliar o gerenciamento de fazendas (QUIRINO et al., 2004).

Mesmo sendo uma prática fundamental para obter informações e melhorar a tomada de decisão, Borges (2009) realizou uma pesquisa envolvendo 37 produtores e identificou que aproximadamente 60% das propriedades não fazem qualquer tipo de anotação zootécnica. Patês (2012), realizou algo semelhante, com 94 produtores de

leite no sudoeste da Bahia, encontrou o índice de 54,7% de produtores que não mantêm registros.

### **4.3 Indicadores Zootécnicos**

Os índices zootécnicos são dados que podem ser representados de forma quantitativa e qualitativa acerca do rebanho e da sua produção. São utilizados para avaliar e monitorar o desempenho e a produtividade dos animais em uma determinada criação ou sistema de produção. Esses indicadores fornecem informações importantes sobre o crescimento, a reprodução, a saúde, o bem-estar e a eficiência produtiva dos animais. Eles permitem aos produtores e técnicos possam tomar decisões estratégicas com base em dados objetivos, otimizando o manejo dos animais, o uso dos recursos e a rentabilidade da produção (PRODAP, 2019).

#### **Peso da fêmea ao primeiro acasalamento**

As fêmeas alcançam a puberdade ao atingirem o primeiro ciclo estral, no entanto, a puberdade difere da maturidade sexual devido a condição na qual encontra-se o animal. A maturidade é definida como condição de desenvolvimento físico e sexual do indivíduo (SIMPLÍCIO, 2005). Devido a isso, é essencial que seja seguido a orientação de expor fêmeas na estação de monta apenas aquelas que tiverem de 60% a 70% do peso corporal do rebanho em questão.

#### **Taxa de cobertura**

A taxa de cobertura em ovinos é um importante indicador da eficiência reprodutiva e produtiva de um rebanho ovino. Uma alta taxa de cobertura indica que a maioria das ovelhas está sendo efetivamente coberta pelo reprodutor, resultando em uma maior taxa de concepção e, conseqüentemente, um aumento no número de cordeiros nascidos. Essa métrica é fundamental para avaliar o desempenho reprodutivo de um rebanho e orientar as práticas de manejo e seleção genética visando o aumento da eficiência produtiva na criação de ovinos. A taxa de cobertura é a representação do quantitativo de fêmeas que foram cobertas ou marcadas pelo macho durante a estação reprodutiva (SIMPLÍCIO, 2005)

#### **Taxa de gestação**

Também chamado de fertilidade real, a taxa de gestação é um indicador da

quantidade de fêmeas totais no rebanho apresentaram diagnóstico positivo para prenhes. Esse indicador pode compreender outros índices como, taxa de parição, intervalo entre partos e outros (DA FONSECA, 2006).

### **Taxa de parição**

Este indicador é um auxiliador da taxa de gestação, obtendo um parâmetro capaz de expor ao produtor se o manejo reprodutivo está gerando resultados e ajudando na identificação de possíveis fêmeas com problemas reprodutivos. É o percentual de fêmeas que pariram do total de animais expostos na estação reprodutiva (DA FONSECA, 2006).

### **Prolificidade**

A prolificidade é uma taxa que contribui com o desempenho reprodutivo do rebanho, auxiliando na identificação de fêmeas que estão com baixo poder reprodutivo. A prolificidade é a relação entre o número de crias nascidas e o número de matrizes paridas (DA FONSECA, 2006).

### **Eficiência Reprodutiva (ER)**

A eficiência reprodutiva é o parâmetro que mais contribui para o aumento da taxa de animais excedentes do rebanho, que são destinados a venda (SIMPLÍCIO, 2005). Representando a capacidade do lote em desmamar um maior número de cordeiros ou cabritos. Todavia, para ser elevada, há necessidade um plano nutricional adequado às exigências das categorias animais envolvidas e estágio nutricional dos animais (DA FONSECA, 2006).

## **4.4 Zootecnia de Precisão**

A zootecnia de precisão é uma área emergente que tem sido cada vez mais utilizada na produção animal moderna. Consiste em uma abordagem tecnológica que utiliza ferramentas avançadas para coletar, analisar e interpretar dados relacionados à produção animal (Costa et al., 2021). Esses dados são usados para monitorar o comportamento e a saúde dos animais, bem como para melhorar a eficiência e sustentabilidade da produção.

A zootecnia de precisão envolve o uso de sensores, dispositivos móveis, sistemas de informação geográfica e aprendizado de máquina para coletar e

processar grandes quantidades de dados em tempo real. Esses dados são utilizados para monitorar as condições ambientais, a nutrição, a reprodução e a saúde dos animais, permitindo uma intervenção precoce e direcionada em casos de problemas de saúde ou de bem-estar (Silva et al., 2019).

Um estudo realizado por Sousa et al. (2021) aponta que a zootecnia de precisão tem sido aplicada em diversas áreas da produção animal, dentre elas a ovinocaprino cultura. Os autores ressaltam que essa abordagem tem se mostrado eficaz na redução dos custos de produção, aumento da eficiência produtiva e melhoria da qualidade dos produtos com o auxílio da tecnologia da informação.

A adoção da zootecnia de precisão é importante para a pecuária porque permite um manejo mais eficiente e sustentável dos animais, além de possibilitar a melhoria da produtividade e da qualidade dos produtos. Com o uso de tecnologias avançadas, é possível monitorar de forma precisa e em tempo real diversos aspectos dos animais, identificando problemas de saúde, deficiências nutricionais, comportamentos anormais e outros fatores que podem impactar o desempenho e o bem-estar dos animais. Além disso, permite que os produtores tomem decisões mais embasadas e precisas, reduzindo custos e aumentando a eficiência da produção (ALMEIDA, 2020).

#### **4.5 Tecnologia da informação aplicada no agro**

A tecnologia da informação (TI) é o conjunto de atividades e soluções envolvendo planilhas, hardware, software, banco de dados e redes que atuam para facilitar o acesso, análise e gerenciamento de informações (SPINOLA e PESSÔA, 1998). Assim, a TI pode contribuir para alavancar o setor da ovinocaprino cultura de modo a auxiliar o produtor na coleta de dados, organização e gerenciamento das informações, no controle zootécnico e genético dos animais e principalmente nas tomadas de decisões dentro da propriedade rural.

A tecnologia da informação vem sendo aplicada com cada vez mais frequência na pecuária, com o objetivo de melhorar a gestão do negócio, aumentar a eficiência produtiva e aprimorar a qualidade dos produtos. Além disso, a tecnologia da informação também é utilizada na gestão da cadeia produtiva, permitindo a rastreabilidade dos produtos e garantindo a segurança alimentar (SANTOS, 2019).

Sendo uma técnica vista como conjunto de atividades e soluções advindas de recursos computacionais, visando permitir a obtenção, o armazenamento, o acesso, o gerenciamento e o uso das informações que serão gerenciadas por softwares. Para

Torres (1995) a Tecnologia de Informação compreende todo tipo de tecnologia, seja num sistema de informações, na automação de um processo industrial, na comunicação entre computadores, ou até mesmo no uso pessoal.

Esses softwares são definidos como parte programável de um sistema de informática sendo o órgão central que permite realizar estruturas complexas que realizam as mais diversas funções. Outros componentes são indispensáveis: as plataformas de hardware, que são as partes físicas como peças e acessórios, os recursos de comunicação de informação, os documentos de diversas naturezas, as bases de dados e até os procedimentos manuais que se integram aos automatizados (PAULA FILHO, 2000).

Tendendo a aumentar a competitividade entre as empresas, e havendo um interesse crescente em aplicar ao setor primário da economia, onde está presente a pecuária. (LAUDON, 2004).

A tecnologia de informação tem desempenhado um papel cada vez mais importante na pecuária, permitindo que os produtores gerenciem seus rebanhos com maior eficiência e precisão. Por meio de dispositivos de monitoramento, como sensores e câmeras, é possível coletar dados sobre o comportamento dos animais, seu estado de saúde e nutrição. Essas informações podem ser analisadas e utilizadas para otimizar a produção, reduzir custos e aumentar a qualidade dos produtos (BITTENCOURT, 2017). Essas informações favorecem a tomada de decisões, permitem reduzir custos e, como consequência, aumentam o desempenho dos rebanhos (LOPES, 1997).

A utilização de softwares e aplicativos na ovinocaprinocultura tem se tornado cada vez mais comum, sendo uma forma de otimizar a gestão e controle dos rebanhos. A tabela abaixo traz alguns exemplos de softwares e aplicativos utilizados na ovinocaprinocultura.

Tabela 1 – Exemplos de softwares atuais que podem ser utilizados na ovinocaprinocultura

| <b>Software</b>  | <b>Descrição</b>                                                                                                                                                         |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AgroPec          | É um software de gestão de rebanhos que permite o controle de dados como peso, idade, genealogia e produção de leite.                                                    |
| NutriCalc Ovinos | Aplicativo que ajuda na formulação de dietas balanceadas para ovinos, utilizando as informações de nutrientes e valores energéticos dos alimentos disponíveis na região. |
| CriaCaprino      | Software de gestão de rebanhos caprinos que permite o controle de dados como produção leiteira, genealogia, vacinação e                                                  |

|               |                                                                                                                                                                         |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | pesagem dos animais.                                                                                                                                                    |
| AgroAgil      | É um aplicativo de gestão de fazendas que permite o controle financeiro, de estoque e produção de animais, incluindo ovinos e caprinos.                                 |
| Minha Fazenda | Aplicativo de gestão de fazendas que permite o controle de rebanhos, controle de estoque e financeiro, além de permitir a emissão de notas fiscais e boletos bancários. |

Lopes (1997) afirma que sistemas computadorizados são considerados uma excelente ferramenta no monitoramento de rebanhos, pois melhoram o fluxo de armazenamento de dados zootécnicos e favorecem a tomada de decisão.

Alves e colaboradores (2019) em uma pesquisa de levantamento sobre produção e existência de aplicativos móveis, mostrou que cinco dos 35 aplicativos encontrados foram produzidos pela Embrapa, comprovando que no Brasil, a Embrapa tem se destacado no desenvolvimento de software voltados para o setor agropecuário.

#### 4.6 Era digital

Vivemos na chamada “Era digital” onde a maioria das pessoas, direta ou indiretamente, têm acesso a ferramentas tecnológicas. A era digital é uma época marcada pela ampla adoção de tecnologias digitais que transformam profundamente a forma como as pessoas se comunicam, trabalham, aprendem e se divertem. A crescente presença de dispositivos conectados à internet, a proliferação de redes sociais e plataformas de mídia digital, e o aumento da automação e inteligência artificial são alguns dos principais aspectos que caracterizam a era digital (Kaplan & Haenlein, 2016). As mudanças trazidas por essa era têm impactado não apenas a vida cotidiana, mas também a economia, a política, a cultura e a sociedade em geral.

Com o avanço da tecnologia móvel, a análise de dados via aplicativos tem se tornado cada vez mais acessível e popular. A possibilidade de coletar, armazenar e analisar dados em tempo real por meio de dispositivos móveis traz uma série de vantagens, como a melhoria da eficiência, redução de custos e tomada de decisões mais assertivas. Aplicativos de análise de dados permitem a visualização e interpretação de dados por meio de gráficos e tabelas dinâmicas, permitindo aos usuários identificar padrões, tendências e informações valiosas para o negócio. Além

disso, a mobilidade permite que a análise de dados seja realizada em qualquer lugar, tornando possível a tomada de decisões em tempo real (Raza et al., 2021).

Desse modo, os aplicativos móveis proporcionam maior praticidade e acessibilidade, permitindo o acesso a serviços e informações importantes em qualquer lugar e a qualquer momento. Além disso, muitos aplicativos oferecem funcionalidades offline, permitindo o uso mesmo em locais sem conexão à internet (GORDOA, 2019).

#### 4.7 Construção de aplicativos

Atualmente vivemos na denominada “Era digital” onde a maioria das pessoas têm acesso a ferramentas tecnológicas como um smartphone, onde as pessoas estão mais conectadas do que nunca, seja utilizando computadores ou celulares (Cypriano e santos, 2014). A análise e interpretação de dados ganhou maior praticidade boa parte devido aos avanços em desenvolvimentos de aplicativos que facilitaram e possibilitaram uma melhor tomada de decisão (Castro Jr, 2019).

Existem várias formas de construir um aplicativo móvel, cada uma com suas características e considerações específicas. Dentre as possibilidades, existe o desenvolvimento nativo, que é aquele em que os aplicativos são desenvolvidos especificamente para serem executadas em uma determinada plataforma, Android, iOS ou Windows Phone, utilizando apenas dos recursos do próprio sistema operacional para construção do aplicativo (SILVA, 2019).

Uma outra forma de desenvolvimento é a forma híbrida, que tem por finalidade funcionar em qualquer tipo de dispositivo e para as diferentes plataformas como iPhone, Android, Windows Phone etc., utilizando o mesmo código fonte (SILVA, 2019). Muitas vezes é altamente custoso desenvolver aplicativo para *Android* utilizando uma linguagem de programação e depois desenvolver o mesmo aplicativo para *iOS*, utilizando outra nova linguagem de programação, o Ionic surge como ferramenta capaz de contornar essa questão e manter a qualidade e desempenho (Viebrantz e Campos, 2015).

O *framework* Ionic, é um kit de ferramentas de interface do usuário com código aberto para criar aplicações de alta qualidade e performance. Um dos principais pontos positivos da utilização deste *framework* é a possibilidade de ser multiplataforma, podendo gerar aplicações tanto para *Android*, como *web* e *ios* utilizando o mesmo código de programação. Atualmente o Ionic presta serviços a

empresas mundialmente conhecida como a *T-Mobile*, *aflac*, *Southwest Airline*, *IBM* e outros. Sendo altamente compatível e oferece suporte a tecnologia de Progressive Web Application (Ionic, 2022).

O Ionic utiliza o *Angular*, que é um *framework JavaScript* desenvolvido pelo Google, porém possui suporte para *React.js* e *Vue.js*. Por usar tecnologias web, um aplicativo feito nessa tecnologia se comporta como um site executando no WebView acoplado ao código nativo. Esse framework fornece bibliotecas para acesso aos componentes nativos do dispositivo, como sensores e outros componentes de hardware (BRITO, 2018).

O PWA (Progressive Web Application) é uma metodologia de desenvolvimento que torna a experiência de uso de uma página web pelo celular semelhante à de um aplicativo mobile (ANTUNES, 2019). É uma alternativa ao desenvolvimento que é publicado na loja do smartphone, pois para publicar o aplicativo nas lojas é necessária uma aprovação, ou seja, ele precisa estar de acordo com as políticas internas de cada uma delas. Além disso, normalmente, o app nativo também funciona no modo offline. Uma PWA é construída utilizando os conceitos de front-end e back-end (BATTISTELLI, 2018).

Entende-se front-end como sendo a parte da aplicação na qual o usuário interage diretamente com a interface, assim, em uma aplicação web, por exemplo, seria a parte do código do sistema que é interpretado pelo navegador. Além disso, no desenvolvimento front-end são comumente utilizadas linguagens como HTML, CSS e JavaScript (DA ROCHA, 2019).

Por outro lado, encontra-se o back-end, a implementação de toda a regra do sistema, além de operações de acesso ao banco de dados e tratamento de questões relacionadas à segurança. Ademais, tratando-se de desenvolvimento back-end, existem inúmeras linguagens de programação disponíveis para se trabalhar, tais como Javascript, C, PHP, Python, entre outras (DA ROCHA, 2019).

A camada do back-end trabalha em conjunto com a camada do banco de dados, ou base de dados, sendo uma estrutura computacional compartilhada e integrada que armazena um conjunto de Dados do usuário final, ou seja, fatos brutos de interesse para esse usuário e Metadados, ou dados sobre dados, por meio dos quais os dados do usuário final são integrados e gerenciados (ROB, 2011).

## 5 METODOLOGIA

O Aplicativo foi construído utilizando ferramentas disponíveis no mercado de código aberto (Open Source) com licença MIT, que não requer pagamentos para uso pessoal ou comercial.

O sistema desenvolvido foi de utilização WEB, no entanto, o sistema conta com a opção de se tornar uma PWA (Progressive Web App), que oferece uma experiência de usuário semelhante à de um aplicativo nativo. É construído usando tecnologias web padrão, como HTML, CSS e JavaScript, mas é projetado para ser executado em qualquer dispositivo com um navegador da web moderno.

O banco de dados que foi utilizado para guardar todos os usuários e seus rebanhos chama-se Firebase Database, que armazena seus dados em forma de árvore JSON (JavaScript Object Notation) e oferece suporte em tempo real e regras de segurança, permitindo a criptografia de todos os dados a serem guardados. Sendo compatível com o sistema de autenticação de usuário utilizado, o Firebase Authentication.

Foram utilizadas as tecnologias web HTML, CSS e TypeScript, como auxiliador para utilização do framework Ionic, e software de edição de texto Visual Studio Code, um editor de código-fonte desenvolvido pela Microsoft, para ser escrito todo o código de programação.

Para satisfazer a demanda existente sobre a ausência de escrituração zootécnica e aplicativos que interprete esses dados, foram necessárias as seguintes funções: login e cadastro de usuários, cadastro de animais, controle de pesagem e dados zootécnicos, estação reprodutiva, visualizador de animal individualmente, explicação dos índices adotados e acompanhamento da estação reprodutiva.

A interface do aplicativo foi produzida de modo a ser bem simples e de fácil acesso, contendo as principais funções diante da tela inicial, para que auxilie o profissional na experiência de uso.

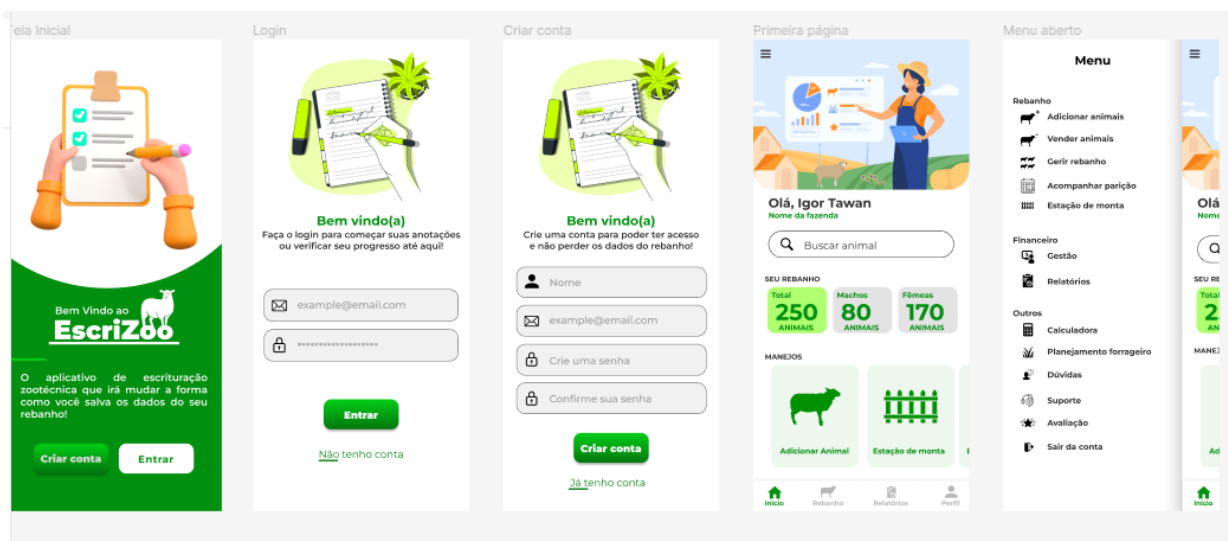
O desenvolvimento do aplicativo foi dividido em três etapas, planejamento, programação do Front-End e programação do Back-End. A etapa de desenvolvimento do Front-End que é a parte visual do aplicativo, sendo nela onde o usuário irá ter interatividade e visualizar os resultados que serão processados na camada Back-End, que por sua vez, é a parte do processo que fica “por trás do design”, é nela onde é

processado todas as funcionalidades do aplicativo, bem como a conexão com a internet e o banco de dados.

Para que o aplicativo cumpra com o objetivo, deverá processar as informações corretas na camada do Back-End. Essa camada foi projetada de modo a cumprir com as funcionalidades propostas e necessárias para um retorno eficaz e interpretação correta dos dados inseridos pelo usuário. Essa camada é responsável por todos os cálculos de índices zootécnicos, para que seja transportado ao Front-End e exibida de forma prática ao usuário.

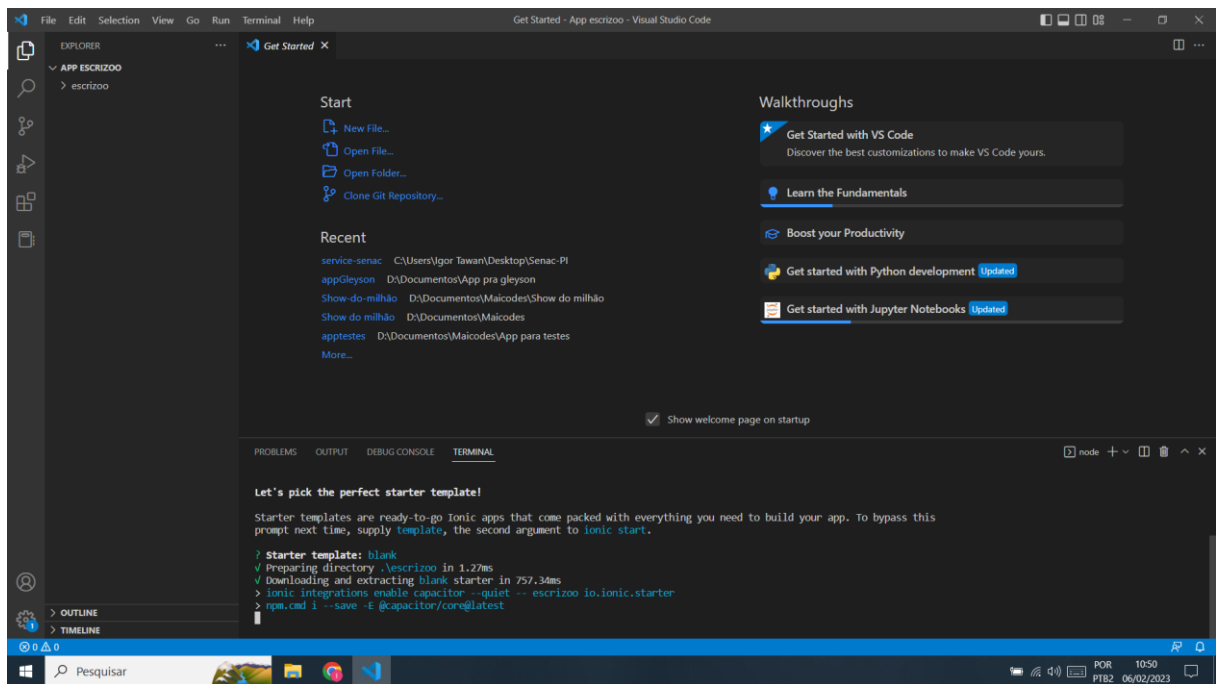
Inicialmente foi projetado como seria toda a interface de todas as telas do aplicativo, com auxílio do *software* Figma (Figura 1), após a finalização do projeto, deu início a programação do aplicativo utilizando todas ferramentas descritas a cima (Figura 2). Onde foi utilizado principalmente HTML e CSS para desenvolver todo o Front-End da aplicação, seguindo o projeto desenvolvido para tal, no entanto, notou-se modificações necessárias para melhorar a experiência do usuário ao utilizar a aplicação, sendo assim, o projeto serviu como base inicial para o desenvolvimento do aplicativo. A construção de um aplicativo envolve uma série de lógicas computacionais para que seja executado o em seu pleno funcionamento, conforme mostra a (Figura 3), seguido de diversos testes para identificar possíveis erros ocasionados durante a escrita do código, afim de localizar problemas que causariam transtornos aos usuários e corrigi-los antes de disponibilizar o software aos usuários.

Figura 1 – Projeto do layout inicial do sistema



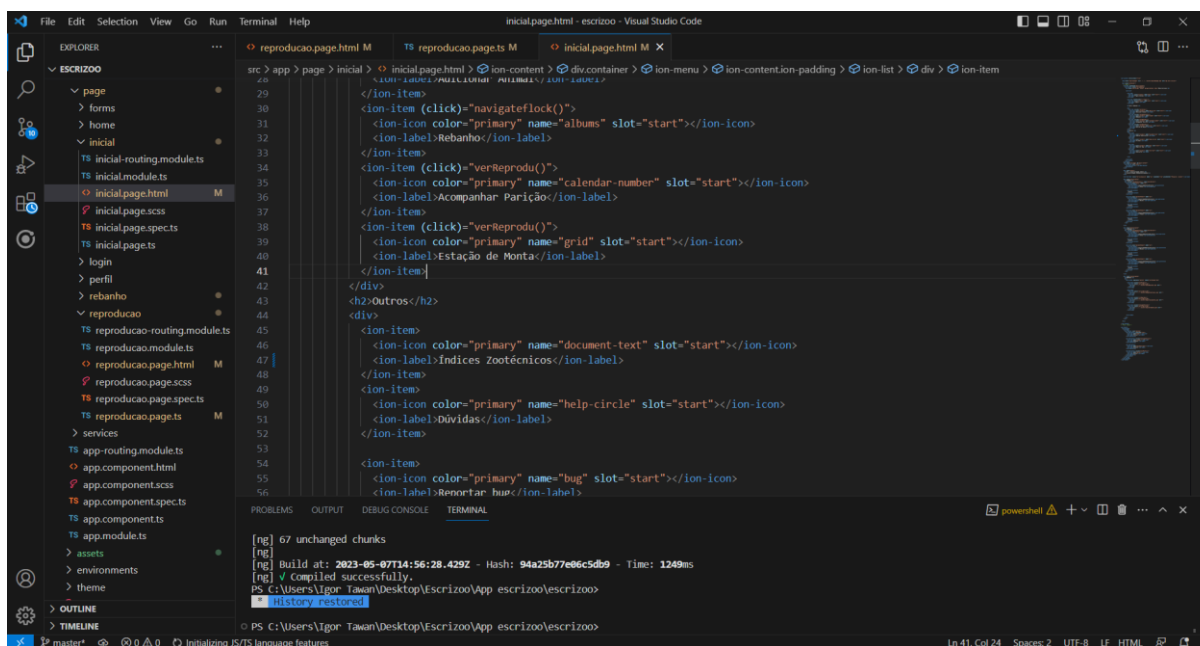
Fonte: Arquivo pessoal

Figura 2 - Começo de toda a programação a partir de bloco de notas vazio.



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 3 - Códigos de programação para gerar tela de navegação



Fonte: Arquivo pessoal

Os índices zootécnicos utilizados foram calculados na camada do back-end e disponibilizados a camada do front-end para que todos usuários tivessem acesso aos dados zootécnicos do seu rebanho, seguindo equações disponíveis em Embrapa Caprinos e Ovinos.

$$\text{Peso ao primeiro Acasalamento: } PPA = \frac{\text{Peso médio de fêmeas adultas}}{100\%} \times 70\%$$

$$\text{Taxa de cobertura: } Tx \text{ de cobertura } (\%) = \frac{N^{\circ} \text{ de fêmeas cobertas}}{N^{\circ} \text{ de fêmeas expostas}} \times 100$$

$$\text{Taxa de gestação: } Tx \text{ de gestação } (\%) = \frac{N^{\circ} \text{ de fêmeas gestante}}{N^{\circ} \text{ de fêmeas expostas}} \times 100$$

$$\text{Taxa de parição: } Tx \text{ de parição } (\%) = \frac{N^{\circ} \text{ de fêmeas paridas}}{N^{\circ} \text{ de fêmeas cobertas}} \times 100$$

$$\text{Prolificidade: } Prolificidade (\%) = \frac{N^{\circ} \text{ de crias nascidas}}{N^{\circ} \text{ de fêmeas paridas}} \times 100$$

$$\text{Eficiência reprodutiva: } ER(\%) = \frac{N^{\circ} \text{ de crias desmamadas}}{N^{\circ} \text{ de ovelhas expostas}} \times 100$$

Todas as formulas utilizadas estarão disponíveis na tela de índices zootécnicos, para que possam acompanhar como foram calculados os indicadores da propriedade, os quais serão precursores dos resultados e sugestões oferecidos durante a utilização do aplicativo EscriZoo.

## 6 RESULTADO E DISCUSSÃO

O aplicativo foi desenvolvido de forma autoral, e testado com rebanho fictícios durante o desenvolvimento, para ser constatado possíveis equívocos no código e ser corrigidos para proporcionar uma melhor experiência ao usuário. A aplicação possui uma interface simples e de fácil visualização para atender pessoas que atuam na área de produção de ovinos tais como produtores rurais e profissionais da área.

Ao acessar o link disponibilizado através de um smartphone, o usuário será encaminhado para uma tela de apresentação, onde o mesmo poderá prosseguir para criar um cadastro ou efetuar login caso já seja um usuário cadastrado (Figura 4). Nesta

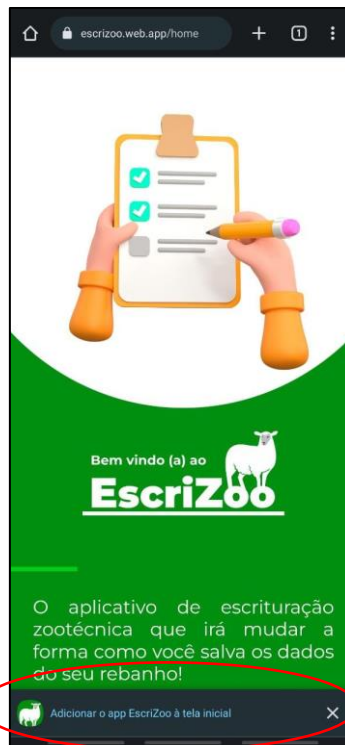
página também é possível adicionar o aplicativo a tela inicial, o que irá gerar a PWA, e fazer com o que o aplicativo seja executado como um aplicativo nativo instalado via loja de aplicativo do smartphone (Figura 5). Ao clicar nos botões “criar conta” ou “entrar”, o usuário será direcionado a uma nova página, onde há formulários para criar nova conta ou acessar seu cadastro (Figura 6).

Figura 4 – Tela de apresentação



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 5 – Adicionar o app a tela inicial



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 6 – Tela de login e cadastro



Fonte: Arquivo pessoal

Na figura 4 está presente a primeira tela propriamente dita do aplicativo, onde consta uma pequena descrição sobre o aplicativo e dois botões para guiar o usuário a duas novas ações, criar uma conta, caso seja um novo usuário, e entrar em uma conta existente.

No momento em que o usuário estiver tentando efetuar um login (Figura 6), deve ser fornecido um e-mail e uma senha que seja correspondente aos que foram fornecidos no formulário de cadastro (Figura 7), caso o e-mail e/ou a senha não sejam exatamente iguais as que estão cadastradas no banco de dados, o usuário receberá uma mensagem de usuário não encontrado (Figura 8).

O usuário só conseguirá ter acesso a seus dados e índices zootécnicos do rebanho, bem como ter acesso as funcionalidades totais do aplicativo caso esteja com

sua conta logada. Com o usuário devidamente autenticado, será levado a tela inicial do sistema (Figura 9), na qual consta a quantidade de animais cadastrados, separados por espécie e sexo, botões de acesso rápido a algumas funções, e um menu lateral no canto superior esquerdo, contendo todas as funcionalidades do aplicativo.

Figura 7 – Formulário de cadastro de usuário

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 8 – Aviso de usuário não encontrado

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 9 – Tela inicial do app EscriZoo

Fonte: Arquivo pessoal

O formulário de cadastro foi projetado para ser o mais simples possível, evitando muitas caixas de texto nesse momento, o que poderia ocasionar uma desistência do uso do aplicativo devido à complexidade. No rodapé da página, na aba perfil há breve atualização sobre seu perfil e um botão para ser acrescentado o nome da propriedade ou mudar nome do proprietário (Figura 10). Essa tela também será responsável por exibir alguns dados zootécnicos do rebanho do usuário.

Ao clicar em qualquer um dos cards contendo quantidade de animais na tela inicial, o usuário será redirecionado a uma nova tela, tela de rebanho, responsável por mostrar os animais cadastrados no rebanho, nessa tela os animais estão divididos por sexo para facilitar a filtragem e acesso (Figura 11), nessa tela também se encontra o botão para cadastrar novos animais. Após a primeira filtragem, há uma nova filtragem

por categoria e espécie do animal, reduzindo ainda mais o tamanho da listagem para que o produtor seja específico na escolha do animal (Figura 12), bem como ter acesso individual do animal (Figura 13), onde é possível acompanhar seus dados (Figura 14) e atualizar indicadores como o peso e famacha de cada animal individualmente (Figura 15).

Figura 10 – Tela de atualização do perfil



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 11 – Tela de rebanho



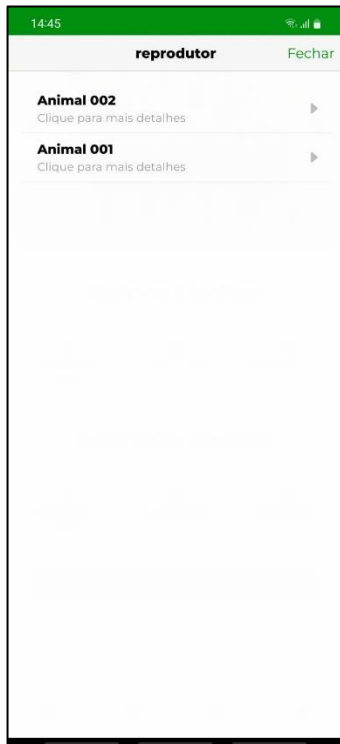
Fonte: Arquivo pessoal

Figura 12 – Filtragem por categoria e espécie



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 13 – Tela com animais após filtros



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 14 – Visualizador individual dos animais

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 15 – Atualização de peso e famacha

Fonte: Arquivo pessoal

O ponto chave para o cadastro dos animais e o desenvolvimento de uma escrituração eficaz, depende de algumas informações fornecidas pelo produtor, que fazem toda a diferença para um controle do rebanho trabalhado, garantindo confiabilidade dos dados, segurança de informações e precisão nos dados obtidos posteriormente. O formulário de cadastro de animais individual (Figura 16), foi separado por sexo para diminuir tempo de preenchimento (Figura 17), o formulário foi desenvolvido para atender animais nascidos na propriedade e animais comprados de outros locais e que venham sem escrituração zootécnica, como nem sempre é possível saber a data de nascimento de animais comprados, a opção de nascimento no formulário pode ficar em branco, caso seja selecionado o campo “não possui data de nascimento” (Figura 18).

Figura 16 – Tela de formulários

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 17 – Separação do formulário por sexo

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 18 – Botão não possui data de nascimento

Fonte: Arquivo pessoal

A aba de estação de monta (Figura 19) há um botão que, ao ser clicado exibirá um pop-up com uma breve explicação e dicas sobre o sucesso da estação de monta. O formulário de criação da estação reprodutiva é resumido e simples, contando apenas com os campos: data de início, duração, espécie e a escolha dos reprodutores e matrizes a serem adicionados na estação reprodutiva (Figura 20). Caso alguma matriz do rebanho esteja abaixo do peso recomendado de 70% do peso corporal médio do rebanho, será exibido um alerta ao usuário, porém, não irá impedir de coloca-la na estação reprodutiva (Figura 21), ao clicar no aviso será retornado uma breve explicação, peso médio e peso da matriz em questão (Figura 22).

Os dados devem ser inseridos corretamente no formulário para que seja executado o pleno funcionamento e interpretação dos dados pelo aplicativo. A inserção de dados incorretos acarreta num resultado que difere dos resultados esperados pelo produtor ou na sugestão incorreta de manejos a serem executados.

Figura 19 – Tela de estação reprodutiva



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 20 – Formulário da estação reprodutiva

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 21 – Aviso de recomendação na estação reprodutiva

Fonte: Arquivo pessoal

No menu da estação de monta (EM), está sendo exibido todas as fêmeas que foram escolhidas para integrar a sua estação de monta (Figura 23). Há duas listagens vazias, “Fêmeas cobertas” e “Fêmeas paridas” que inicialmente estarão vazias, mas serão preenchidas conforme o usuário cadastre uma cobertura, o usuário tem acesso a esse menu ao clicar nas fêmeas disposta na EM (Figura 24).

Figura 22 – Aviso sobre o peso da matriz

The screenshot shows the 'Definir estação de monta' (Define mating season) screen. A warning dialog box is displayed in the foreground with the title 'Atenção' (Attention). The text inside the dialog reads: 'Para uma estação de monta de sucesso' (For a successful mating season), 'É importante que cada animal esteja pesando 70% do peso médio do rebanho, 72.92 Kg' (It is important that each animal weighs 70% of the average weight of the flock, 72.92 Kg), and 'Este animal possui peso de 36 Kg' (This animal weighs 36 Kg). There is an 'OK' button at the bottom of the dialog. The background screen shows fields for 'Início da estação' (07/05/2023), 'Duração da estação' (37), 'Espécie' (Ovino), and a list of animals under 'Reprodutor'.

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 23 – Primeira tela da estação de monta

The screenshot shows the 'Estação de monta' (Mating season) screen. It displays a list of females under the heading 'Fêmeas da estação'. The list includes 'Fêmea: 004', 'Fêmea: 020', and 'Fêmea: 019'. Below this, there are sections for 'Fêmeas cobertas' (Covered females) and 'Fêmeas paridas' (Parturient females). The screen has a green header bar with the title 'Estação de monta' and a 'Fechar' (Close) button.

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 24 – Cadastro de uma nova cobertura

The screenshot shows the 'Estação de monta' (Mating season) screen for recording a new coverage. It features a green header bar with the title 'Estação de monta' and a 'Fechar' (Close) button. The main content area includes a 'Fêmea 004' button, a 'Qual animal fez a cobertura?' (Which animal did the coverage?) section with a dropdown menu for 'Selecione o reprodutor' (Select the sire), and a 'Quando foi a cobertura?' (When was the coverage?) section. At the bottom, there is a green button labeled 'Adicionar cobrições' (Add coverages).

Fonte: Arquivo pessoal

Ao retornar ao menu da EM após cadastrar uma cobertura, a fêmea coberta estará presente na listagem de “fêmeas cobertas” e tal como a anterior, ao clicar será exibido o formulário para preencher uma parição (Figura 25). Nesse formulário, ao escolher o tipo de parto, aparece um novo campo no formulário, referente aos dados das proles, tais como: identificação, peso ao nascimento e sexo (Figura 26). Os dados da prole sobre sua filiação serão preenchidos automaticamente, via dados fornecidos durante a estação reprodutiva. Após, a listagem da sua EM estará completa (Figura 27).

Vale ressaltar que, a estação de monta é dependente de dados inseridos de forma correta, se o produtor inserir uma parição erroneamente, o aplicativo irá processar essa informação como se fosse o dado real da matriz, assim gerando um resultado que difere da realidade.

Figura 25 – Formulário de cadastro de parição

10:06

Estação de monta Fechar

**Iniciar parição da fêmea 019**

Data da parição

Tipo de parto Parto ▾

Natimortos Morte ▾

Observação

Cadastrar filhotes

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 26 – Formulário de cadastro de proles

10:06

Estação de monta Fechar

**Iniciar parição da fêmea 019**

Data da parição 07/05/2023 X

Tipo de parto Simples ▾

Natimortos 0 ▾

Observação

**Índices da prole 01**

Identificação

Peso de nascimento KG

Sexo Sexo ▾

Cadastrar filhotes

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 27 – Estação reprodutiva completa

10:28

Estação de monta Fechar

**Fêmeas da estação**

Fêmea: 020

**Fêmeas cobertas**

Fêmea: 004  
Reprodutor: 001  
Previsão de parto: 24/05/2023

**Fêmeas paridas**

Fêmea: 019  
Reprodutor: 001  
Proles: 1  
Nascimento: 07/05/2023

Fonte: Arquivo pessoal

Todas telas foram projetadas de modo a serem de fácil acesso para compreender a utilização do aplicativo tanto por técnicos como por produtores, disponibilizando formulário dentro do serviço para o envio de sugestões que possivelmente serão implementadas no software de gestão.

O sistema conta com diversas outras funcionalidades como: Abas dedicadas exclusivamente para sanar dúvidas referente ao uso do aplicativo e a importância da inserção de dados corretos. Telas para o usuário reportar algum problema que possa ocorrer, tela dedicada a experiência do usuário, na qual o mesmo poderá avaliar o aplicativo e enviar feedbacks e sugestões. Telas de explicação de como foi realizado os cálculos que geram os índices zootécnicos, avisos sobre pontos de estrangulamento entre outros. Resultados das estações reprodutivas que foram gerados indicadores zootécnicos, estão disponíveis no menu de índices zootécnicos, assim como demais indicadores.

O aplicativo encontra-se disponível via PWA no link de acesso: <https://escrizoo.web.app/home>.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Todas as informações inseridas no software pelo usuário servirão para gerar novas informações e quantificar taxas de importância produtivas e reprodutivas, estas informações irão determinar os índices zootécnicos do rebanho e da propriedade.

O aplicativo desenvolvido para melhorar a forma com que produtores e técnicos anotem os dados dos rebanhos e possam gerir melhor a estação reprodutiva dos ovinos e caprinos é de fácil utilização e compreensão.

O sistema de aplicativo apresentado é um modelo inicial com grandes possibilidades de incremento, o projeto desse aplicativo visa a constante mudança e atualizações para compreender mais áreas além das que foram propostas, como gestão financeira, interpretação via gráficos, geração de relatórios, manejos sanitários, planejamento forrageiro da propriedade e mais atualizações que surgirão com o tempo, afim de se tornar um sistema ainda mais completo e eficaz.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, A. PWA: O que são progressive web apps e por que usar? In: GOBACKLOG, 2019. gobacklog.com/blog/progressive-web-apps/
- ALMEIDA, J. R. G. et al. Zootecnia de precisão: conceitos, tecnologias e aplicações. *Acta Veterinaria Brasilica*, v. 14, n. 1, p. 1-10, 2020.
- ALVES, Laya Kannan Silva; VIANA, Gustavo Pereira; RAINERI, Camila. Utilização de ferramentas digitais na pecuária e extensão rural. *Pubvet*, v. 13, p. 162, 2019.
- ARTHINGTON, J. D. et al. Improving Small Ruminant Production Through Advanced Genetic Management: Opportunities and Challenges. *Frontiers in Genetics*, v. 11, 2020.
- Associação Brasileira de Criadores de Ovinos (ARCO). O mercado de ovinos no Brasil. Disponível em: <<http://www.arcoovinos.com.br/index.php/conteudo/24/7/O-mercado-de-ovinos-no-Brasil>>. Acesso em: 01 abr. 2023.
- Associação Brasileira de Criadores de Caprinos (ABCC). **Dados estatísticos**. Disponível em: <<https://abccaprinis.com.br/dados-estatisticos/>>. Acesso em: 01 abr. 2023.
- BATTISTELLI, Juliana. Aplicativos híbridos x aplicativos nativos. Disponível em: <<https://blog.mastertech.com.br/tecnologia/aplicativos-hibridos-x-aplicativos-nativos/>>. Acesso em: 01 abr. 2023.
- Bittencourt, R. R., & Dalben, I. (2017). **Tecnologia de informação na pecuária de corte e leiteira**. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, 28(1), 1-19.
- BRITO, H. et al. Javascript in mobile applications: React native vs ionic vs nativescript vs native development. In: IEEE. 2018 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI). [S.l.], 2018. p. 1–6.
- BORGES, Jonas de Melo et. al. **Administração das propriedades com pecuária leiteira no município de Garanhuns**. 2009. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/r1002-1.pdf>>. Acesso em: 16 de abr de 2023.
- CASTRO JÚNIOR, Sergio Luís de. **Pacote tecnológico para o diagnóstico do conforto térmico dos animais de produção**. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas Agrícolas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2020. doi:10.11606/D.11.2020.tde-09032020-091145. Acesso em: 2022-11-19.
- CYPRIANO, Cristina Petersen; SANTOS, Francisco Coelho dos Santos; COELHO, Francisco. A Posse de um Smartphone e os Traços de uma Subjetividade Conectada. **VII Encontro Nacional de Estudos do Consumo**. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (Puc-Rio), 2014.

Costa, L. B. et al. Zootecnia de Precisão: Novas Tecnologias para a Produção Animal. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, v. 19, n. 2, p. 93-99, 2021.

DA FONSECA, Jeferson Ferreira. **Otimização da eficiência reprodutiva em caprinos e ovinos**. 2006.

DA FONSECA, J. F. **Bioteecnologias da reprodução em ovinos e caprinos**. 2006.

DA SILVA, Iran José Oliveira. **Contribuições à Zootecnia de Precisão na Produção Industrial de Aves e Suínos no Brasil**. 2007.

DA ROCHA, Lucas CB et al. Índice de Popularidade das Linguagens de Programação e Frameworks Front-end e Back-end nas Fábricas de Software da Região de Belo Horizonte. **Computação & Sociedade**, v. 1, n. 1, 2019.

EMBRAPA. **Escrituração Zootécnica**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/ovinos-de-corte/producao/melhoramento/selecao/escrituracao-zootecnica>>. Acesso em: 14 nov. 2022.

Gordoa, A. & Arnedo-Moreno, J. (2019). Mobile apps and the transformation of marketing: A review and research agenda. **European Journal of Marketing**, 53(2), 214-238.

**Ionic**, 2022. O SDK móvel para a web. Disponível em: <https://ionicframework.com/> Acesso em: 18 nov. 2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Produção da Pecuária Municipal 2019**. 2021. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9103-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 01 abr. 2023.

JESUS JUNIOR, Celso de; RODRIGUES, Luiza Sidonio; MORAES, Victor Emanuel Gomes de. **Ovinocaprinocultura de corte: a convivência dos extremos**. 2010.

Kaplan, A. M., & Haenlein, M. (2016). Higher education and the digital revolution: About MOOCs, SPOCs, social media, and the Cookie Monster. **Business Horizons**, 59(4), 441-450.

Kongoli, R., Wu, W., Zou, Y., & Xu, S. (2020). Smart farming: The future of agriculture. **Journal of Cleaner Production**, 275, 123-129. doi: 10.1016/j.jclepro.2020.122825.

LAUDON, K. C. LAUDON; JP Sistemas de informação gerenciais. **Person Prentice Hall: S Paulo**, 2004.

LEUCENA, C. C; GUIMARÃES, V. P. Ovinocultura e Caprinocultura: Conjuntura econômica, aspectos produtivos de 2017 e perspectivas para 2018. Boletim do Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos, n.3, julho 2018.

LIMA, Lisiane Dorneles et al. Escrituração zootécnica e econômica em propriedades do município de Tauá, CE. Embrapa Caprinos e Ovinos-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2018.

LOBO, Raimundo Nonato Braga. **Melhoramento genético de caprinos e ovinos: desafios para o mercado.** 2002.

LOPES, M.A. **Informática aplicada a bovinocultura.** Jaboticabal: FUNEP, 1997. 82p.

MARQUES JÚNIOR, L. et al. **SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - ASSOCIAÇÃO NOROESTE PAULISTA DE OVINOcultores.** Manual de Boas Práticas para ovinos de corte. São Paulo, 2010. 66 p.

MarketsandMarkets. (2021). **Smart farming market by agriculture type, hardware, software, services, application, and geography - Global forecast to 2025.** Disponível em: <<https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/smart-farming-market-239255566.html>>. Acesso em 01 mar. 2023.

NOGUEIRA FILHO, Antônio; KASPRZYKOWSKI, José Walter Andrade. **O agronegócio da caprino-ovinocultura no Nordeste Brasileiro.** Banco do Nordeste do Brasil, 2006.

OLIVEIRA, P. C. et al. Escrituração zootécnica na caprinovinocultura: importância e procedimentos básicos. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 9, n. 1, p. 21-28, 2019.

PAULA FILHO, Wilson de PÁdua. **Engenharia de Software: fundamentos, métodos e padrões:** Manual do Engenheiro de Software. [s.l.]: Ltc, 2000.

PAULA, N. R. et al. **Ovinocaprinocultura de subsistência no Brasil: características, importância socioeconômica e desafios.** Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 34, n. 3, p. 703-728, 2017.

PATÊS, Neusete Maria da Silva. Aspectos produtivos e sanitários do rebanho leiteiro nas propriedades do sudoeste da Bahia. **Revista Bras. Saúde Prod. Animal**, Salvador, v.13, n.3, p.825-837 jul./set., 2012.

QUADROS, D. G. **Cadeia produtiva da ovinocultura e da caprinocultura.** – Indaial: UNIASSELVI, p. 224. 2018.

QUIRINO, C. R. et al. Implementação da Escrituração Zootécnica e Registros de Produção e Reprodução em Propriedades de Criação de Ovinos na Região Norte Fluminense. In: Anais... **2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária**, 2004.

Raza, M., Shahid, F., Nazir, B., & Naveed, R. (2021). Mobile-Based Data Analytics: Opportunities and Challenges. **International Journal of Advanced Computer Science and Applications**, 12(5), 287-295.

ROB, Peter; CORONEL, Carlos. Sistemas de banco de dados. **Projeto, implementação e**, 2011.

SANTOS, A. S. et al. Tecnologia da informação aplicada na pecuária. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v. 26, n. 2, p. 327-340, 2019.

SANTOS, T. M. et al. Escrituração zootécnica e sua importância para o manejo de rebanhos. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 20, n. 1, p. 1-15, 2016.

Silva, F. F. et al. Zootecnia de Precisão: Tecnologia a Favor da Produção Animal. **Anais do Simpósio Nacional de Produção Animal**, v. 7, n. 1, p. 70-85, 2019.

SILVA, Fransérgio Aparecido de Souza; PRADO, Ely Fernando do. Análise teórica sobre o desenvolvimento de aplicativos nativos, híbridos e webapps. 2019.

SIMPLÍCIO, Aurino Alves; SANTOS, Diônes Oliveira. **Estação de monta x mercado de cordeiro e leite: manejo reprodutivo**. 2005.

Sousa, W. H. et al. Zootecnia de Precisão: Uma Revisão de Literatura. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 73, n. 1, p. 1-10, 2021.

SPINOLA, Mauro, PESSÔA, Marcelo. Tecnologia da Informação. In: **Gestão de Operações. 2a ed.** Professores do Departamento de Engenharia da escola Politécnica da USP e da Fundação Carlos Alberto Vanzolini. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1998, cap.4. p.97-104.

TORRES, Norberto A. **Competitividade Empresarial com a Tecnologia de Informação**. São Paulo : Makron Books, 1995.

VIANA, Daniel. **O que é frontend e back-end?** 2015. Disponível em: <<https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-front-end-e-back-end>> Acesso em: 17 de abr 2023.

VIANA, João Garibaldi Almeida. Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, v. 4, n. 12, p. 44-47, 2008.

VIEBRANTZ, Alvaro Fellipe Petry Mendes; DA SILVA CAMPOS, Guilherme Falcão. Construindo Aplicativos Híbridos com Ionic Framework. **Tendências e Técnicas em Sistemas Computacionais**, p. 60.

XAVIER, Maínne. **Índices Zootécnicos: O que são, como medir e qual o benefício?**. PRODAP, 2019. Disponível em: <<https://blog.prodap.com.br/o-que-sao-como-medir-indices-zootecnicos/>>. Acesso em: 26 de abr 2023.